

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-85119

(P2000-85119A)

(43)公開日 平成12年3月28日 (2000.3.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B 4 1 J 2/045  
2/055  
2/205

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テマコード<sup>7</sup> (参考)

1 0 3 A 2 C 0 5 7  
1 0 3 X

審査請求 有 請求項の数10 OL (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平10-253958

(22)出願日 平成10年9月8日 (1998.9.8)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 木村 繁

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100096231

弁理士 稲垣 清

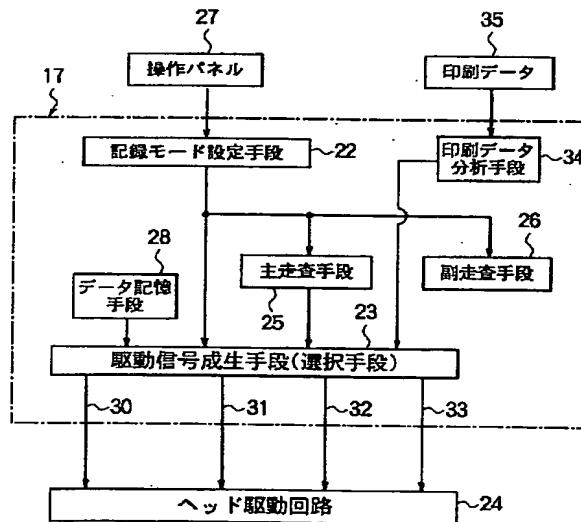
Fターム(参考) 20057 AF23 AF39 AF91 AG14 AG44  
AC48 AM03 AM15 AM18 AM21  
BA04 BA14 CA01

(54)【発明の名称】 インクジェット式プリンタ及び印刷方法

(57)【要約】

【課題】 記録媒体の種類によらず、にじみ、混色等の発生を減少させ、ペーパーダメージを最小限に抑えることによって、高品位の印刷結果を得ることができるインクジェット式プリンタ及び印刷方法を提供する。

【解決手段】 インクが充填されたインクプール50に連通する複数の圧力室41と、各圧力室41に対応して配設された圧電素子53とを有し、圧電素子53の作動に対応する圧力室41のノズル52からインク滴を吐出するインクジェット式プリンタ10において、記録用紙20の種類に対応する複数の印刷モードを設定する記録モード設定手段22と、複数の駆動パルス波形データを格納するデータ記憶手段28とを配設する。更に、記録モード設定手段22による印刷モードの設定に従って、複数の駆動パルス波形データから少なくとも1つの駆動パルス波形データを選択する駆動信号生成手段23と、選択された駆動パルス波形データに基づいて対応する圧電素子53を作動させるヘッド駆動回路24とを配設する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクが充填されたインクプールに連通する複数の圧力室と、各圧力室に対応して配設された圧電素子とを有し、該圧電素子の作動に対応する圧力室のノズルからインク滴を吐出するインクジェット式プリンタにおいて、記録媒体の種類に対応する複数の記録モードを設定する記録モード設定手段と、複数の駆動パルス波形データを格納するデータ記憶手段と、前記記録モード設定手段による記録モードの設定に従つて、前記複数の駆動パルス波形データから少なくとも1つの駆動パルス波形データを選択する選択手段と、前記選択された駆動パルス波形データに基づいて対応する前記圧電素子を作動させる駆動手段とを備えることを特徴とするインクジェット式プリンタ。

【請求項2】 前記データ記憶手段が駆動パルス波形データをn個有し、前記選択手段が該n個の駆動パルス波形データの内からm個（但し、n>m）を選択し、前記駆動手段が前記m個の駆動パルス波形データに基づいて複数の前記圧電素子を作動させることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項3】 前記各駆動パルス波形データで印字される印字ドットの直径は、夫々、ドットピッチと同等の第1サイズ、該第1サイズよりも大きい第2サイズ、及び、前記第1サイズよりも小さい第3サイズであることを特徴とする請求項1又は2に記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項4】 前記第2サイズは前記ドットピッチのほぼ $2^{1/2}$ 倍であり、前記第3サイズは前記ドットピッチのほぼ $1/2^{1/2}$ 倍であることを特徴とする請求項3に記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項5】 印刷すべきデータを分析する印刷データ分析手段を更に備え、前記印刷データ分析手段は、印字ドットが少なくとも4個隣接する印字領域では、相互にドット径が異なる少なくとも2種類の印字ドットを用いて印字を行う旨の指令を発することを特徴とする請求項1乃至4の内の何れか1項に記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項6】 前記印刷データ分析手段は、着目する1つの基準ドットの周囲4箇所に、印字ドットが存在するか否かを判定し、4箇所全てに存在する場合には前記基準ドットを周囲4箇所の印字ドットのドット径よりも小さいドット径で印字する旨の指令を発することを特徴とする請求項5に記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項7】 印刷すべきデータを分析する印刷データ分析手段を更に備え、前記印刷データ分析手段は、相互に色が異なるドットラインの境界部が存在する場合には、該境界部近傍のドットラインを他のドットラインよりも小さいドット径で印

字する旨の指令を発することを特徴とする請求項1乃至4の内の何れか1項に記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項8】 前記記録モード設定手段は、操作パネルから手動入力された設定に従つて記録モードを変更することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項9】 前記記録モード設定手段は、入力された記録モードに従つて、記録媒体が専用紙である場合には普通紙の場合よりもインク滴量を多くするように駆動信号波形データを選択し、記録媒体が普通紙の場合には専用紙の場合よりもインク滴量を少なくするように駆動波形データを選択することを特徴とする請求項8に記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項10】 インクが充填されたインクプールに連通する複数の圧力室に対応する圧電素子を作動させ、該作動に対応する圧力室のノズルからインク滴を吐出する印刷方法において、

記録媒体の種類に対応する複数の記録モードを設定し、前記記録モードの設定に従つて、複数の駆動パルス波形データから少なくとも1つの駆動パルス波形データを選択し、前記選択された駆動パルス波形データに基づいて対応する前記圧電素子を作動させることを特徴とする印刷方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インクジェット式プリンタ及び印刷方法に関し、特に、高品位の印字結果を得るためのインクジェット式プリンタ及び印刷方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ノンインパクト記録法は、記録時における騒音の発生が無視し得る程度に小さいという点において優れており、近年特に関心を集めている。この記録法の内でもインクジェット記録法は、簡単な機構で記録媒体上に直接に高速記録が可能であり、しかも普通紙を記録媒体として使用できるため簡便であるという利点がある。

【0003】 インクジェット記録法として、これまで種々の方式が提案されている。その一つに、記録ヘッドから飛翔したインク滴を記録用紙に付着させて、文字、図形等の記録を行う記録方式が知られている。この記録方式は、高速記録ができると共に、普通紙に特別の定着処理をしないで記録を行うことができるという利点があり、現在このインクジェット記録方式を用いた種々のインクジェット式プリンタが提案され、商品化されている。

【0004】 上記インクジェット記録方式は、連続噴射型、オンデマンド型（インパルス型）、及び静電吸引型

の三種に大別することができる。オンデマンド型は、必要なときにのみ圧電振動子（圧電素子）を作動させてインク滴を吐出させるため、インク消費を良好にできること共に構造も極めて簡素であり、普及が期待されている。

【0005】従来のオンデマンド型のインクジェット式プリンタが、特公平6-45244号公報（第1従来例）に記載されている。この公報に記載のインクジェット式プリンタでは、印刷時にじみ等を低減するために間引き印字（ラフト）を行うが、その際の吐出インク量を通常印刷時のインク量よりも増大させることにより、濃度低下を防止している。

【0006】また、オンデマンド型の別のインクジェット式プリンタが、PCT出願公開公報WO93/24330号（第2従来例）に記載されている。この公報に記載のインクジェット式プリンタでは、黒色領域とカラー領域との境界部が存在する場合に、黒色領域の下地を予めカラーインクで印字することにより、境界部で生じるインク相互間にじみ（ブリーディング）を防止して、高品位なカラー画像を得ている。つまり、黒色領域においてのカラー領域と接する箇所に、一色以上のカラーインクを印字してからブラックインクを印字する。

【0007】特開平10-81014号及び特開平10-81012号公報には、吐出インク量の変化により印字ドットのドット径を変えつつ階調記録を行うインクジェット式プリンタ（第3従来例）が記載されている。双方の公報に記載のプリンタでは、微少なインク滴と大きなインク滴と同じノズルから連続吐出させて合体させつつ記録用紙に付着させる。

【0008】また、2種類の解像度に対して1種類の駆動パルス波形を用いて印字する印刷方法が知られている（第4従来例）。この例では、高解像度による印字の際には、縦横方向で解像度を夫々2倍にし、且つ、横方向ではドットピッチの半分をずらして各ドットを千鳥状に並ばせ、白抜けの発生を防止する。

【0009】別のインクジェット式プリンタが、特開平7-256874号、特開平7-205454号及び特開平4-173250号公報に記載されている。これらの各公報（第5従来例）に記載のプリンタでは、カラー印刷で、黒色インクを吐出させるブラックノズルとカラーインクを吐出させるカラーノズルとを縦に配列した縦配列ヘッドを用いて、複数色のインクを順次に重ね打ちしたときに色の境界部で生じるインク相互間にじみ（ブリーディング）を低減する。この例では、黒以外のカラーインクを印字してから、続くスキャンで黒インクによる印字を行う手法を探っており、黒色印字までに他のカラーインクをある程度乾燥させ、黒インクと他のカラーインクとの間で生じる混色やじみを回避する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】第1及び第2従来例は、いずれも間引き印字を採用しているため、インク量

を増大した場合でも解像度が粗く、印字品位が低下する場合があった。特に、第2従来例では、黒色領域の下地としてカラーインクを印字するため、インクの消費量が増大してコスト高を招くだけでなく、にじみやペーパーダメージが大きくなる場合もあった。

【0011】第3従来例では、複数種の駆動パルスに基づいて印字ドット径を変えるのであるが、複数の駆動パルスは、一印刷周期内で同じノズルからインク滴を連続吐出して合体させ、1個のインク滴のインク量を増やすだけに用いられる。また、第4従来例では、印字速度が低く且つ低解像度の印刷時においても同じ駆動パルスを用いるため、印字されるドット径が大きくなり、印字ドット相互の重なりが増大してペーパーダメージが大きくなる問題があった。

【0012】第3及び第4従来例では、記録媒体の種類によらず、圧電素子に対する駆動パルス波形が固定されているため、専用紙に対応したドット径で普通紙にも印字することになる。従って、にじみが大きくなつて印字品位が低下すると共に、記録用紙が波打つなどのペーパーダメージが発生する。逆に、普通紙に対応したドット径で専用紙に印字する際には、にじみが少なくドット径が小さくなるため、印字領域を完全に埋めることができず、濃度低下や白抜けが発生し、或いは、完全には繋がらない断続的な直線が印刷される等の問題があった。

【0013】第5従来例では、縦方向に配列されたカラーノズル及びブラックノズルを用いて、ブラックノズルによる印字に時間差を生じさせてブリーディングを低減させることができるもの、印刷全体で費やす時間が長くなる。また、記録ヘッドが大型化するために、ノズル数をあまり増やすことができないという問題も生じる。

【0014】本発明は、上記に鑑み、記録媒体の種類によらず、にじみ、混色、或いは、ブリーディング等の発生を減少させ、ペーパーダメージを最小限に抑えることによって、高品位の印刷結果を得ることができるインクジェット式プリンタ及び印刷方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のインクジェット式プリンタは、インクが充填されたインクプールに連通する複数の圧力室と、各圧力室に対応して配設された圧電素子とを有し、該圧電素子の作動に対応する圧力室のノズルからインク滴を吐出するインクジェット式プリンタにおいて、記録媒体の種類に対応する複数の記録モードを設定する記録モード設定手段と、複数の駆動パルス波形データを格納するデータ記憶手段と、前記記録モード設定手段による記録モードの設定に従って、前記複数の駆動パルス波形データから少なくとも1つの駆動パルス波形データを選択する選択手段と、前記選択された駆動パルス波形データに基づいて対応する前記圧電素子を作動させる駆動手段とを備

えることを特徴とする。

【0016】本発明のインクジェット式プリンタでは、記録媒体の種類に対応した駆動パルス波形データを選択することによって、吐出インク量を最適に調整したドットを組み合わせて印刷することができる。これにより、にじみ、混色、或いは、プリーディングと共にペーパーダメージを低減し、階調特性に優れた高品位な画像を得ることができる。

【0017】ここで、前記データ記憶手段が駆動パルス波形データをn個有し、前記選択手段が該n個の駆動パルス波形データの内からm個（但し、n>m）を選択し、前記駆動手段が前記m個の駆動パルス波形データに基づいて複数の前記圧電素子を作動させることができ。この場合、評価により予め用意した駆動パルス波形データの中から、実際に使用する駆動パルス波形データをその用途に応じて選択することができる。

【0018】更に好ましくは、前記各駆動パルス波形データで印字される印字ドットの直径は、夫々、ドットピッチと同等の第1サイズ、該第1サイズよりも大きい第2サイズ、及び、前記第1サイズよりも小さい第3サイズである。この場合、大径、中径及び小径の各サイズのドットを得ることができる。

【0019】具体的には、前記第2サイズは前記ドットピッチのほぼ $2^{1/2}$ 倍であり、前記第3サイズは前記ドットピッチのほぼ $1/2^{1/2}$ 倍である。これにより、大径ドット、中径ドット及び小径ドットに夫々対応する最適なドットサイズを得ることができる。

【0020】また、印刷すべきデータを分析する印刷データ分析手段を更に備え、前記印刷データ分析手段は、印字ドットが少なくとも4個隣接する印字領域では、相互にドット径が異なる少なくとも2種類の印字ドットを用いて印字を行う旨の指令を発することができる。これにより、印字ドット相互の重なりを減少しながらも印字領域を完全に埋め、白抜けや印字濃度の低下を招かない印字結果を得ることができる。

【0021】前記印刷データ分析手段は、着目する1つの基準ドットの周囲4箇所に、印字ドットが存在するか否かを判定し、4箇所全てに存在する場合には前記基準ドットを周囲4箇所の印字ドットのドット径よりも小さいドット径で印字する旨の指令を発することができる。これにより、例えば、全体を大径ドットで印字する場合、ある印字領域における基準ドットの上下左右の4箇所全てにドットが存在する箇所では、小径ドットとして印字した基準ドットで、大径ドットに囲まれた空間を埋めることができるので、大径ドットのみで印字された場合にドットの重なりが多くてにじみが発生し易い等の不具合を解消できる。

【0022】或いは、上記に代えて、印刷すべきデータを分析する印刷データ分析手段を更に備え、前記印刷データ分析手段は、相互に色が異なるドットラインの境界

部が存在する場合には、該境界部近傍のドットラインを他のドットラインよりも小さいドット径で印字する旨の指令を発することも好ましい態様である。この場合、異なる色が隣接する境界部ある場合には一方のドットラインを他方よりも小さいサイズで印字するので、インクの消費量が増大し、或いは、印字速度が低下する等の問題を生じることがなく、混色やプリーディング等を効果的に防止し、高品位の印刷結果を得ることができる。

【0023】また、前記記録モード設定手段は、操作パネルから手動入力された設定に従って記録モードを変更することが好ましい。この場合、所望の記録媒体に対応した記録モードに簡単に設定変更することができる。

【0024】前記記録モード設定手段は、入力された記録モードに従って、記録媒体が専用紙である場合には普通紙の場合よりもインク滴量を多くするように駆動信号波形データを選択し、記録媒体が普通紙の場合には専用紙の場合よりもインク滴量を少なくするように駆動波形データを選択する機能を有することができる。この場合、使用する記録媒体の種類に対応したインク滴量を容易に得ることができ、にじみ、混色、プリーディング等を減少させることができる。

【0025】本発明の印刷方法は、インクが充填されたインクプールに連通する複数の圧力室に対応する圧電素子を作動させ、該作動に対応する圧力室のノズルからインク滴を吐出する印刷方法において、記録媒体の種類に対応する複数の記録モードを設定し、前記記録モードの設定に従って、複数の駆動パルス波形データから少なくとも1つの駆動パルス波形データを選択し、前記選択された駆動パルス波形データに基づいて対応する前記圧電素子を作動させることを特徴とする。

【0026】本発明の印刷方法では、記録媒体の種類に対応した駆動パルス波形データを選択することによって、吐出インク量を最適にしたドットを組み合わせて印刷することができるので、にじみ、混色等を低減し、階調特性に優れた高品位な画像を得ることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】図面を参照して本発明を更に詳細に説明する。図1は、本発明の第1実施形態例におけるインクジェット式プリンタの全体構成を示す斜視図である。

【0028】インクジェット式プリンタ10は、プリンタ本体の左右方向に渡されたガイド軸16と、このガイド軸16に沿ってモータ（図示せず）の動力で往復移動するヘッドキャリッジ14と、種々の作動を統括的に制御する制御部17とを有している。プリンタ本体は、記録用紙20を給紙する給送ローラ対18、19を有しており、印刷時には、ヘッドキャリッジ14の動作に連動する給送ローラ対18、19によって記録用紙20が矢印a方向に所定距離ずつ断続的に送られる。

【0029】給送ローラ対18、19よりも搬送路の前

方には、記録用紙20の裏面を支持する排紙ローラ21a、21b、21cが夫々配設されている。プリンタ本体上面の隅部には、複数の切替え鉗を有し、後述の記録モードを手動で設定するための操作パネル27が配設されている。

【0030】ヘッドキャリッジ14は、文字印刷用のブラックカートリッジ11及びカラー画像印刷用のカラーカートリッジ12を収容するホルダ13と、記録用紙20に対してインク滴を吐出する記録ヘッド15とを有する。ブラックカートリッジ11には黒色インク(B)が充填され、カラーカートリッジ12にはイエロー(Y)、マゼンダ(M)、及びシアン(C)の各インクが相互に分離した状態で充填されている。

【0031】ブラックカートリッジ11から供給される黒色インクは、複数の圧力室に共通のインクプールを通って各圧力室に充填され、圧電素子から吐出エネルギーが与えられると、各圧電素子に対応する圧力室に設けられたノズルからインク滴として記録用紙20の吐出されて印刷が施される。また、カラーカートリッジ12から供給された各カラーインクは、各色に対応するインクプールを通って各圧力室に充填され、圧電素子から吐出エネルギーが与えられると、各圧電素子に対応する圧力室に設けられた各ノズルから各色のインク滴が記録用紙20に吐出されて印刷が施される。

【0032】図2は、ブラックカートリッジ11からの黒色インクに対応するノズル部、及び、カラーカートリッジ12からの各カラーインクに夫々対応するノズル部のいずれにも共通する構造を示す分解斜視図である。記録ヘッド15における上記ノズル部の1つは、ノズル数に対応する数の個別電極56と、これら個別電極56の全てに共通する共通電極55とを有する圧電素子53を備えている。ノズル部は更に、振動板36、圧力プレート39、供給プレート42、プールプレート47、及び吐出プレート51を備える。

【0033】振動板36は一縁部の近傍に形成された供給口37を有し、圧力プレート39は、供給口37に対応する位置に形成された供給口40と、各個別電極56に夫々対応して配列された、表裏に貫通する圧力室41とを有する。供給プレート42は、供給口40に対応する位置に形成された供給口43と、各圧力室41に夫々対向して配列された貫通路45と、各貫通路45に隣接して形成された供給口46とを有する。プールプレート47は、各貫通路45に對向して形成された貫通路49と、複数の供給口46の全てに共通に亘る略U字形状をもつインクプール50とを有する。吐出プレート51は、各貫通路49に對向して形成されたノズル52を有する。

【0034】図3は、図2で説明したノズル部の組立て状態を示す断面図である。同図では、主に圧電素子53の中央凹部から片側半分に関して描いている。圧電素子

53の各個別電極56上には振動板36が、振動板36上には圧力プレート39が、圧力プレート39上には供給プレート42が、供給プレート42上にはプールプレート47が、プールプレート47上には吐出プレート51が夫々に密着固定されている。

【0035】供給プレート42及び振動板36によって上下を閉塞された圧力プレート39の圧力室41は、供給口46を介してインクプール50に連通している。インクプール50には、相互に連通する供給口37、40

10 及び43を経由して、ブラックカートリッジ11及び複数のカラーカートリッジ12の内のいずれか対応するものからインクが供給される。この供給によってインクプール50に充填されたインクは、供給口46を経由して各圧力室41に供給され、更に、順に小径となる貫通路45、49を経由してノズル52に到達する。圧力室41に対応する個別電極56への通電で作動する圧電素子53により振動板36が振動するので、対応するノズル52からインクが吐出することになる。

【0036】図4は、本インクジェット式プリンタにおける制御部の構成を示すブロック図である。制御部17は、記録モード設定手段22、データ記憶手段28、駆動信号生成手段(選択手段)23、主走査手段25、副走査手段26、及び印刷データ分析手段34を有している。駆動信号生成手段23で生成される各信号は、圧電素子53を駆動するヘッド駆動回路24に出力される。

【0037】記録モード設定手段22は、操作パネル27を介して手動入力された内容に対応して、記録用紙20の種類及び印刷品位(解像度、印刷速度)に関する複数の記録モードを設定する。

30 【0038】データ記憶手段28は、記録モード設定手段22の設定に従って変更されるべき駆動パルス波形データをn個(本実施形態例ではn=3)格納している。記録モードの相違に対応する各駆動パルス波形のデータは、予め評価によって決定される。

【0039】駆動信号生成手段23は、データ記憶手段28内のn個の駆動パルス波形データから、記録モード設定手段22で変更された記録モードに対応して、m個(本実施形態例ではm=2(但し、n>m))の駆動パルス波形データを選択する。ここで、m個の駆動パルス波形データで印字可能な各印字ドットの直径としては、基準解像度におけるドットピッチのほぼ $2^{1/2}$ 倍の大径サイズと、ドットピッチとほぼ同等の中径サイズと、ドットピッチのほぼ $1/2^{1/2}$ 倍の小径サイズとが挙げられる。

【0040】主走査手段25は、主走査方向(図1の矢印b方向)におけるヘッドキャリッジ14の作動に同期させて、圧電素子駆動タイミング(インク吐出タイミング)を駆動信号生成手段23に出力する。副走査手段26は、副走査方向(図1の矢印a方向)における記録用紙20の搬送を制御する駆動タイミングを生成する。

【0041】印刷データ分析手段34は、入力される印刷データ35を分析して、着目する基準ドットの上下左右の4箇所全てに印字ドットが存在するか否かを判定し、その判定結果に基づいて、印刷データと、ドット径を変更する旨の指令とを駆動信号生成手段23に出力する。具体的には、印刷データ分析手段34は、分析した印刷データの中から4つの検出ウインドウに対応するデータを探り、これら4つのデータ中に黒色データが4つ存在する場合に文字印刷（白黒印刷）と判定し、この判定時には更に、上記基準ドットの直径を小さくする旨の指令を駆動信号生成手段23に出力する。

【0042】駆動信号生成手段23は、記録モード設定手段22により変更された記録モードと、主走査手段25からの駆動タイミングと、印刷データ分析手段34からの分析結果に基づいて、データ記憶手段28内の駆動パルス波形データから2個を選択し、対応するオフセット電圧30、放電パルス31、33、充電パルス32、及びドットサイズデータ38等を生成してヘッド駆動回路24に出力する。

【0043】駆動信号生成手段23は、記録媒体がにじみを発生し難い専用紙である場合には、にじみを発生し易い普通紙の場合よりもインク滴量を多く得るための駆動信号波形データを選択し、記録媒体が普通紙である場合には専用紙の場合よりもインク滴量を少なく得るための駆動波形データを選択することになる。

【0044】ヘッド駆動回路（駆動手段）24は、与えられたオフセット電圧30、放電パルス31、33、充電パルス32、及びドットサイズデータ38等に従い、駆動信号生成手段23で選択された2個の駆動パルス波形データに基づいて、対応する個別電極56に通電して圧電素子53を作動させ、印刷を実行する。

【0045】図5～図7は、本実施形態例で用いられる3種の駆動パルス波形を示す波形図である。図5は、大径ドットを印字するための駆動パルス波形であり、図6は、中径ドットを印字するための駆動パルス波形であり、図7は、小径ドットを印字するための駆動パルス波形である。

【0046】図5～図7において、縦軸は電圧、横軸は時間を夫々示し、E1はオフセット電圧30を示し、駆動パルスの最小電圧は0[V]になるように設定される。出力されるパルスとして、上から順に、駆動タイミングパルス44、放電パルス31、充電パルス32、放電パルス33を示す。各図に示すように、駆動タイミングパルス44出力後の放電パルス31、充電パルス32及び放電パルス33の各出力タイミングと出力時間とが個別に定められることによって、振幅及び出力時間等が相互に異なる、大径ドットの印字用の駆動パルス波形、中径ドットの印字用の駆動パルス波形、及び小径ドットの印字用の駆動パルス波形が夫々形成される。

【0047】ここで、本発明によらない従来のインクジ

エット式プリンタにおける問題点を具体的に説明する。図8～図12は、従来のインクジェット式プリンタで印刷する際に生じる問題を説明するための各ドットの模式図である。

【0048】図8は大径ドットのみを用いて印字した場合である。この場合、一つの大径ドットの直径Aは、その中心と隣接する大径ドットの中心との間の距離Bの2 $1/2$ 倍である。この例では、各ドットの直径が、基準解像度のドットピッチの約2 $1/2$ 倍に設定され、印字領域が完全に埋まるベタ印字ができる。

【0049】図9は、中径ドットのみを用いて印字した場合である。この場合、中径ドットは、基準解像度のドットピッチにほぼ等しいドット径（直径）を有するので、印字領域は完全には埋まらない。同図に示す状態を縦及び横方向に基準解像度の2倍の解像度で印字すれば、図10に示すように、印字領域を完全に埋めるベタ印字が可能になる。

【0050】図11は、小径ドットを単独で用いた場合を示す模式図である。この場合に、小径ドットは、基準解像度のドットピッチの約1/2 $1/2$ に設定されるので、印字領域は完全には埋まらない。同図に示す状態を縦及び横方向に基準解像度の2倍の解像度で印字すれば、図12に示すように、印字領域を完全に埋めるベタ印字が可能になる。

【0051】図13及び図14は夫々、大径ドットを単独で用いた際の印字結果を示す模式図である。これらの場合に、大径ドットは、基準解像度のドットピッチの約2 $1/2$ 倍あるので、印字領域が完全に埋められてベタ印字となる。

【0052】図15は、大径ドットを単独で用いて間引き印字した際の印字結果を示す模式図である。この場合には、印字領域は完全には埋まらず、白抜けや印字濃度の低下が発生する。図16は、基準解像度のドットピッチにほぼ等しい中径ドットを単独で用いて印字した際の印字結果を示す模式図である。この場合にも、印字領域は完全には埋まらず、白抜けや印字濃度の低下が発生する。

【0053】ところで、記録媒体の種類によってインクの吸収具合が異なり、にじみ方が夫々異なる。しかし、図8～図16に示した各例では、同一径のドットのみを用い、ドットを印字するための駆動パルス波形が記録媒体に対応せずに固定されているので、特に、図8、図10、図12、図13、図14のように隣接するドットの重なり部が多い際には、混色、にじみ、ブリーディングなどが多く発生し、大きな印字品位の低下を招くことになる。

【0054】本実施形態例では、次のような制御で上記従来の問題点を解消する。図17は、単色印字領域における制御を説明するための図であり、（a）は、同制御時の作動を示すフローチャート、（b）は、印字データ

の判定パターンを示す模式図である。

【0055】操作パネル（プリンタドライバ）27から記録媒体の種類、解像度及び印刷速度に基づく記録モードが選択されると（ステップS1、S2）、この入力に応答して記録モード設定手段22が記録モードを設定し、記録モードを変更した旨の信号を駆動信号生成手段23に送る。これにより、駆動信号生成手段23が、変更された記録モードに従って、データ記憶手段28から対応する駆動パルス波形データを読み出し（ステップS3）、各データをヘッド駆動回路24に出力する（ステップS4）。

【0056】また、ステップS5では、印刷データ分析手段34が印刷データの分析を行う。具体的には、印刷データ分析手段34は、入力された印字データ中で、着目する1つの基準ドットの上下左右の4箇所に印字されるべきドットが存在するか否かを判定する（図17（b））。これにより、4箇所全てにドットが存在する場合には、基準ドットを他の4箇所のドット径とは異なるドット径に変更する旨の指令を駆動信号生成手段23に出力し（ステップS6）、そうでない場合には、基準ドットを他のドット径と同じドット径で印刷を行う旨の指令を駆動信号生成手段23に出力する。

【0057】印字する全てのドットに対して上記判定を行った後、駆動信号生成手段23でデータ処理が行われ（ステップS4）、ヘッド駆動回路24が、駆動信号生成手段23から種々の信号受け取って、対応する印刷を開始する（ステップS7）。

【0058】図18～図20は、本実施形態例の文字印刷方法で印刷した場合の各ドットパターンを夫々示す模式図である。上記印刷では、例えば図18に示すように、全体を大径ドットで印字する場合、ある印字領域で着目する1つの基準ドットの上下左右の4箇所全てにドットが存在する際には、階調表現とは無関係に、基準ドットを中径ドットの駆動パルス波形を用いて印字し、周囲を大径ドットで囲まれた空間を中径ドットで埋める。すなわち、この例は、大径ドットと中径ドットとの組合せによって、比較的にじみの少ない専用紙などに印刷する場合である。このような印刷を行うことにより、大径ドットのみで印字されることによってドットの重なりが多くてじみが発生する図13のような不具合を解消できる。

【0059】また、図19に示すように、全体を大径ドットで印字する場合、ある印字領域で着目する1つの基準ドットの上下左右の4箇所全てにドットが存在する際には、階調表現とは無関係に、基準ドットを小径ドットの駆動パルス波形を用いて印字し、周囲を大径ドットで囲まれた空間を小径ドットで埋める。すなわち、この例は、大径ドットと小径ドットとの組合せによって、比較的にじみが出やすい普通紙などに印刷する場合である。この場合にも、ドットの重なりが多くてじみが発

生する図13のような不具合を解消できる。

【0060】更に、図20に示すように、全体を中径ドットで印字する場合、ある印字領域で着目する1つの基準ドットの上下左右の4箇所全てにドットが存在する際には、階調表現とは無関係に、基準ドットを小径ドットの駆動パルス波形を用いて印字し、周囲を中径ドットで囲まれた空間を小径ドットで埋める。これにより、中径ドットのみで印字されることによってドットの重なりが多くてじみが発生し易い不具合を解消できる。

10 【0061】以上、図18～図20に示したように、異なるサイズのドット径を組み合わせて印字を行うことにより、印字濃度が低下せず、にじみが少なく高品位な印字結果を得ることができる。

【0062】一方、図21は、図18～図20で説明した例とは印字領域の判定方法が異なる例を示すドットパターンの模式図である。図21に示す印字方法では、印字ドットが4個以上隣接する印字領域で、大径ドットラインの交差部分に位置するドット径を周囲の印字ドット径よりも小さく（同図では中径ドット）する制御を行う。このような印字方法によると、例えば図14で説明した、同一のドット径のみで印字されることによってにじみが発生し易かった問題を解消できる。

【0063】図22は、カラー印刷時における制御を説明するための図であり、（a）は、同制御時の作動を示すフローチャート、（b）は、印字データの判定パターンを示す模式図である。この制御では、異なる色が隣接する境界部の1ライン以上を基本ドット径（本実施形態例では大径ドット）よりも小さいサイズのドット径（本実施形態例では、小径又は中径ドット）を用いて印字することにより、消費インク量の増大や印字速度の低下を抑え、混色及びブリーディングを効果的に防止して、高品位な印字結果を得ることができる。

【0064】本実施形態例では、記録モードの設定、つまり記録媒体の種類、解像度及び印刷速度等の選択によって駆動パルス波形が設定されるとき、同時に印刷データの分析を行う。具体的には、図22（b）に示すように、着目する3×3のマトリックス内にある9つのドットについて、同じ色で連続する3つのドットから成るドットラインL1、L2と、これとは異なる色で連続する3つのドットから成るドットラインL3とが隣接するか否かを判定する。隣接する場合には、ドットサイズを変更する旨を、印刷データの分析の段階でメモリ（図示せず）に記憶する。印字する全てのドットに対して上記判定を行った後、データ処理を行い、印刷を開始する。なお、本実施形態例では、ドットラインの隣接状態を判定する際にドットラインを図の縦方向にみたが、これに限らず、ドットラインを図の横方向にみてドットラインの隣接状態を判定することもできる。

【0065】操作パネル（プリンタドライバ）27から記録媒体の種類、解像度及び印刷速度に基づく記録モー

ドが選択されると（ステップS11、S12）、この入力に応答して記録モード設定手段22が記録モードを設定し、記録モードを変更した旨の信号を駆動信号生成手段23に送る。これにより、駆動信号生成手段23が、変更された記録モードに従って、データ記憶手段28から対応する駆動パルス波形データを読み出し（ステップS13）、各データをヘッド駆動回路24に出力する（ステップS14）。

【0066】また、ステップS15では、印刷データ分析手段34が印刷データの分析を行う。具体的には、印刷データ分析手段34は、入力された印字データ中で、異なる色が3ドット以上隣接する箇所の存在の有無を判定し（図22（b））、3ドット以上隣接するドットラインが存在する場合には、異なる色情報が隣接する境界部における少なくとも1ラインを、最大印字ドット径よりも小さなドット径で印字する旨の指令を駆動信号生成手段23に出力する（ステップS16）。印刷データ分析手段34は、3ドット以上隣接するドットラインが存在しない場合には、ドットラインL3をその隣接するドットラインL2と同じドット径で印刷する旨の指令を駆動信号生成手段23に出力する。

【0067】印字する全てのドットに対して上記判定を行った後、駆動信号生成手段23でデータ処理が行われ（ステップS14）、ヘッド駆動回路24が、駆動信号生成手段23から種々の信号受け取って、対応する印刷を開始する（ステップS17）。

【0068】図23～図27は、本実施形態例のカラー印刷方法で印刷した場合の各ドットパターンを夫々示す模式図である。上記印刷では、例えば図23及び図24に示すように、全体を大径ドットで印字する場合に、異なる色情報が隣接する境界部における1ドットラインを、最大印字ドット径よりも小さなドット径である小径ドットで印字する。図23は、相互に隣接するドットラインL1～L4の内のL1～L3が相互に同じ色で、L4が異なる色である場合を示す。図24は、相互に隣接するドットラインL1～L4の内のL1とL2とが相互に同じ色で、L3及びL4がL1及びL2とは異なる色である場合を示す。

【0069】同様に、図25及び図26に示すように、異なる色情報が隣接する境界における1ドットラインを、最大印字ドット径よりも小さなドット径である中径ドットで印字する。図25は、相互に隣接するドットラインL1～L4の内のL1～L3が相互に同じ色で、ドットラインL4がL1～L3とは異なる色である場合を示す。図26は、相互に隣接するドットラインL1～L4の内のL1とL2とが相互に同じ色で、相互に同じ色のドットラインL3及びL4が、ドットラインL1及びL2とは異なる色である場合を示す。

【0070】図27は、異なる色情報が隣接する境界における2ドットラインを、最大印字ドット径よりも小さ

なドット径である中径ドットで印字する場合を示し、相互に隣接するドットラインL1～L5の内のL1～L3が相互に同じ色で、相互に同じ色のドットラインL4及びL5が、ドットラインL1～L3とは異なる色である場合を示す。

【0071】図28は、大径ドットのみを用いてカラー印刷した例である。異なる色情報が隣接する境界が存在する場合、全体を大径ドットのみで印字すると、同図に示すようにドット相互の重なりが多く、境界部分で混色やブリーディング等が発生し易い。しかし、本実施形態例におけるカラー印刷方法では、図23～図27で説明したように、異なるサイズのドット径を組み合わせて印字するので、印字濃度の低下や、にじみの発生を抑えて、高品位な印刷結果を得ることができる。

【0072】なお、本実施形態例で印字される各ドットの直径は、目標として設定したドット径を中心値とした±20%の範囲に入ることが望ましい。

【0073】以上説明したように、本実施形態例では、にじみが発生し難い専用紙などの記録媒体に対しては、20普通紙などのにじみ易い媒体で用いるよりも多くのインク滴量を吐出できる駆動パルス波形を選択し、印字領域が十分に埋まるようにする。これにより、白抜けや濃度不足、直線途切れ等を抑えた高品位な印刷画を得ることができる。一方、にじみが発生し易い普通紙等に対しては、にじみにくい専用紙等で用いるよりも少ないインク滴量を吐出できる駆動パルス波形を選択してにじみを最小限に留める。これにより、ペーパーダメージが少ない高品位な画像を高速で出力することが可能になる。このように、記録媒体の種類、特に記録媒体に対するインクのにじみ易さに着目して駆動パルス波形を使い分けることにより、記録媒体の種類によらず、高品位な印刷結果を得ることができる。

【0074】以上、本発明をその好適な実施形態例に基づいて説明したが、本発明のインクジェット式プリンタ及び印刷方法は、上記実施形態例にのみ限定されるものではなく、上記実施形態例から種々の修正及び変更を施したインクジェット式プリンタ及び印刷方法も、本発明の範囲に含まれる。

【0075】40【発明の効果】以上説明したように、本発明のインクジェット式プリンタ及び印刷方法によると、記録媒体の種類によらず、にじみ、混色、或いは、ブリーディング等の発生を減少させ、ペーパーダメージを最小限に抑えることにより、高品位の印刷結果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態例におけるインクジェット式プリンタの全体構成を示す斜視図である。

【図2】図1のインクジェット式プリンタにおける記録ヘッドの一部のノズル部を示す分解斜視図である。

50【図3】図2で説明したノズル部を組立て状態で示す断

面図である。

【図4】図1のインクジェット式プリンタにおける制御部の構成を示すブロック図である。

【図5】本実施形態例における大径ドットを印字するための駆動パルス波形を示す波形図である。

【図6】本実施形態例における中径ドットを印字するための駆動パルス波形を示す波形図である。

【図7】本実施形態例における小径ドットを印字するための駆動パルス波形を示す波形図である。

【図8】従来のインクジェット式プリンタで印刷する際に生じる問題を説明するためのドットパターンを示す模式図である。

【図9】従来のインクジェット式プリンタで印刷する際に生じる問題を説明するためのドットパターンを示す模式図である。

【図10】従来のインクジェット式プリンタで印刷する際に生じる問題を説明するためのドットパターンを示す模式図である。

【図11】従来のインクジェット式プリンタで印刷する際に生じる問題を説明するためのドットパターンを示す模式図である。

【図12】従来のインクジェット式プリンタで印刷する際に生じる問題を説明するためのドットパターンを示す模式図である。

【図13】大径ドットを単独で用いた際のドットパターンを示す模式図である。

【図14】大径ドットを単独で用いた際のドットパターンを示す模式図である。

【図15】大径ドットを単独で用いて間引き印字した際のドットパターンを示す模式図である。

【図16】基準解像度のドットピッチにほぼ等しい中径ドットを単独で用いて間引き印字した際のドットパターンを示す模式図である。

【図17】単色印字領域における制御を説明するための図であり、(a)は、同制御時の作動を示すフローチャート、(b)は、印字データの判定パターンを示す模式図である。

【図18】本実施形態例の文字印刷方法で印刷した際のドットパターンを示す模式図である。

【図19】本実施形態例の文字印刷方法で印刷した際のドットパターンを示す模式図である。

【図20】本実施形態例の文字印刷方法で印刷した際のドットパターンを示す模式図である。

【図21】図18～図20の場合と判定方法が異なる例を説明するためのドットパターンを示す模式図である。

【図22】カラー印刷時における制御を説明するための図であり、(a)は、同制御時の作動を示すフローチャート、(b)は、印字データの判定パターンを示す模式

図である。

【図23】本実施形態例のカラー印刷方法で印刷した際のドットパターンを示す模式図である。

【図24】本実施形態例のカラー印刷方法で印刷した際のドットパターンを示す模式図である。

【図25】本実施形態例のカラー印刷方法で印刷した際のドットパターンを示す模式図である。

【図26】本実施形態例のカラー印刷方法で印刷した際のドットパターンを示す模式図である。

10 【図27】本実施形態例のカラー印刷方法で印刷した際のドットパターンを示す模式図である。

【図28】大径ドットのみを用いてカラー印刷した際のドットパターンを示す模式図である。

【符号の説明】

10：インクジェット式プリンタ

11：黒色カートリッジ

12：カラーカートリッジ

14：ヘッドキャリッジ

15：記録ヘッド

20 17：制御部

20：記録用紙

22：記録モード設定手段

23：駆動信号生成手段

24：ヘッド駆動回路

25：主走査手段

26：副走査手段

27：操作パネル

28：データ記憶手段

34：印刷データ分析手段

30 35：印刷データ

36：振動板

37：供給口

39：圧力プレート

40：供給口

41：圧力室

42：供給プレート

43：供給口

45：貫通路

46：供給口

40 47：プールプレート

49：貫通路

50：インクプール

51：吐出プレート

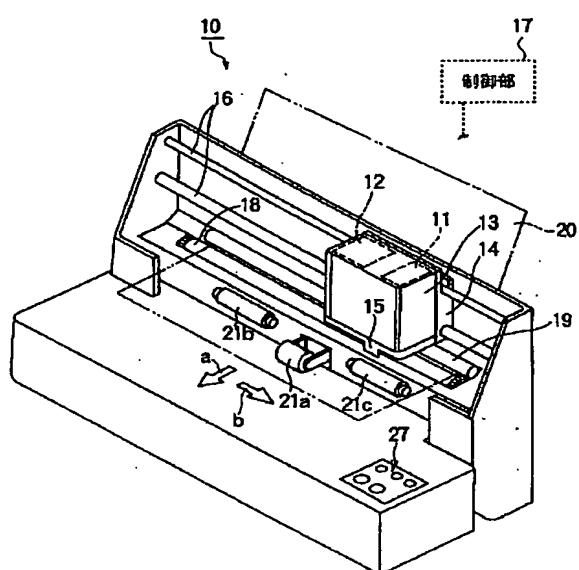
52：ノズル

53：圧電素子

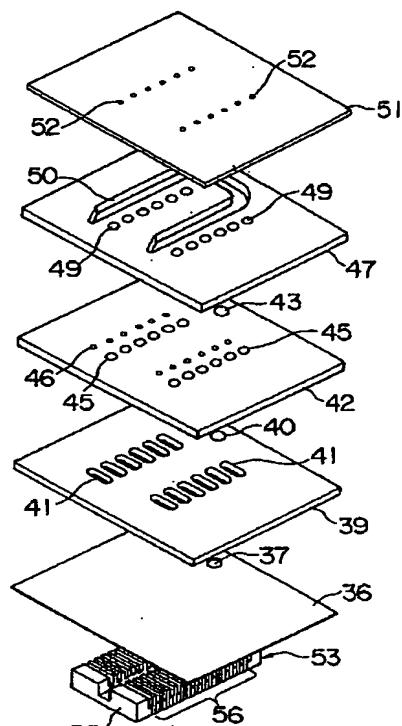
55：共通電極

56：個別電極

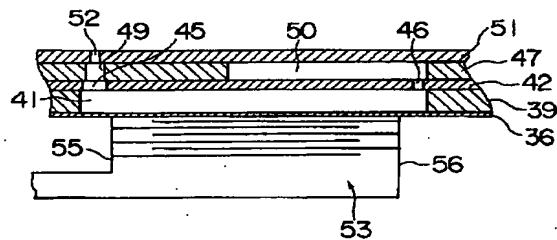
【図1】



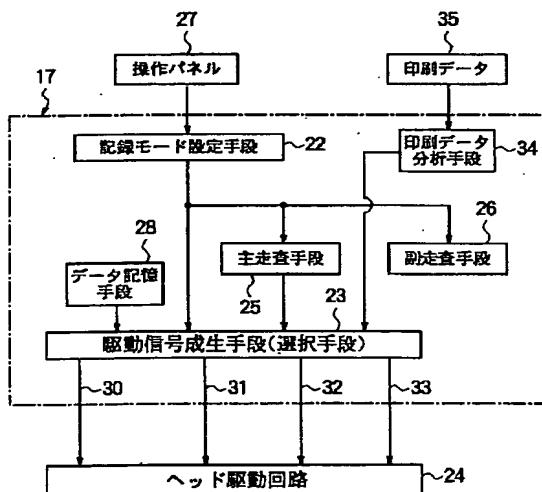
【図2】



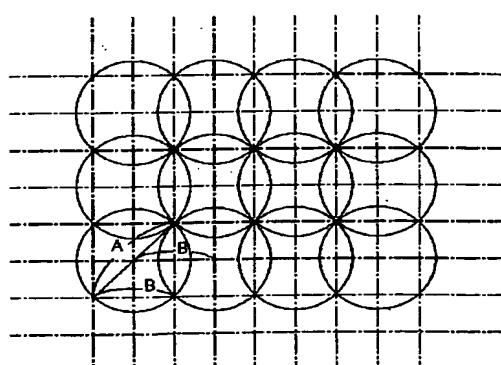
【図3】



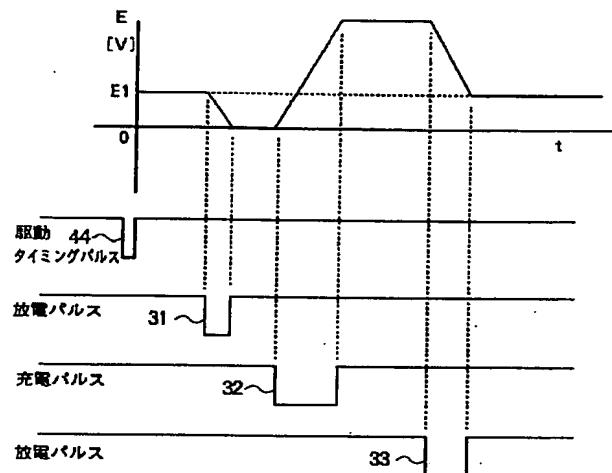
【図4】



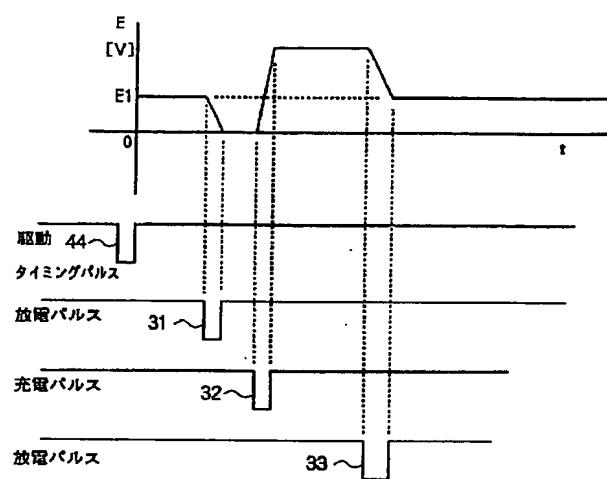
【図8】



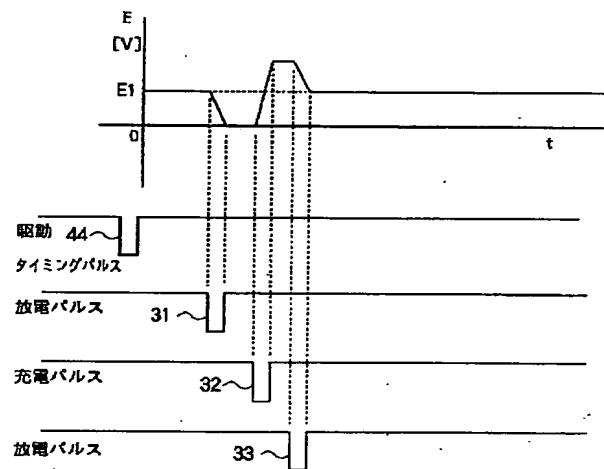
【図5】



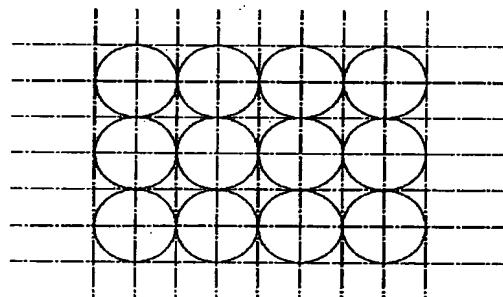
【図6】



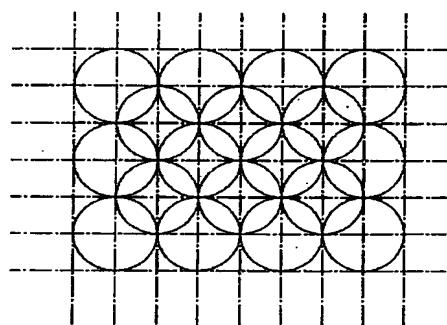
【図7】



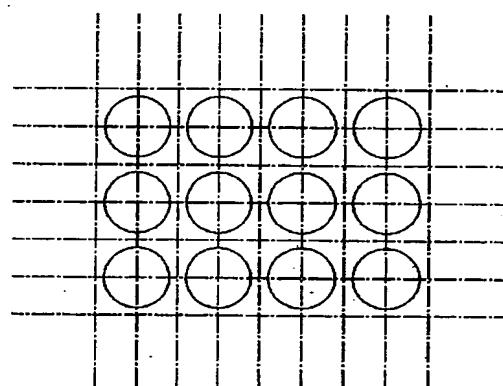
【図9】



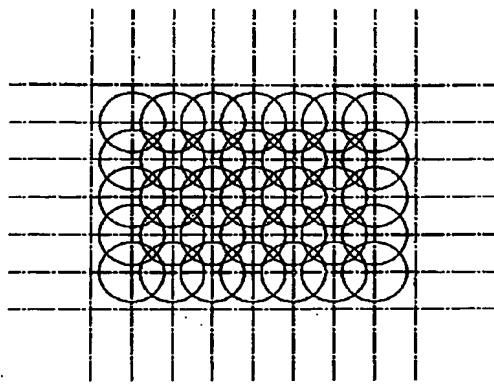
【図10】



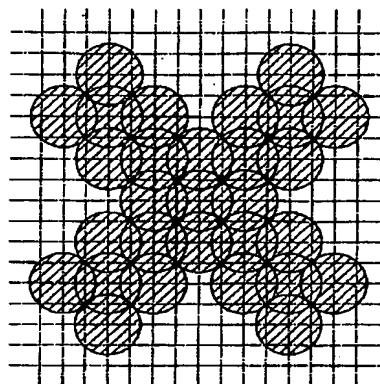
【図11】



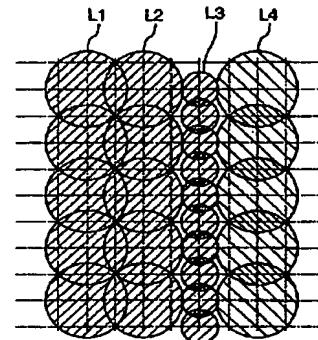
【図12】



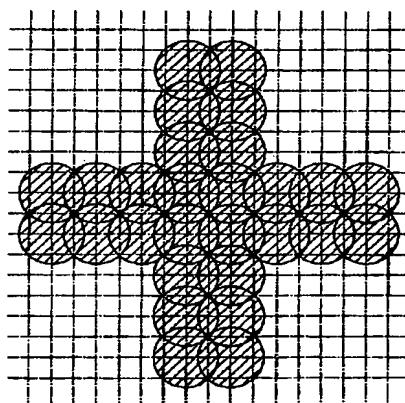
【図13】



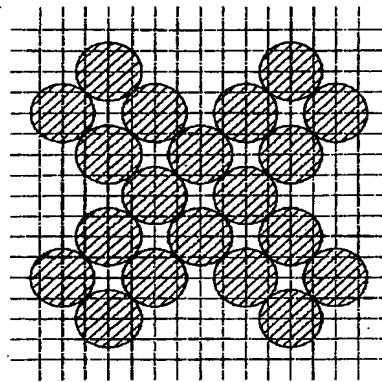
【図23】



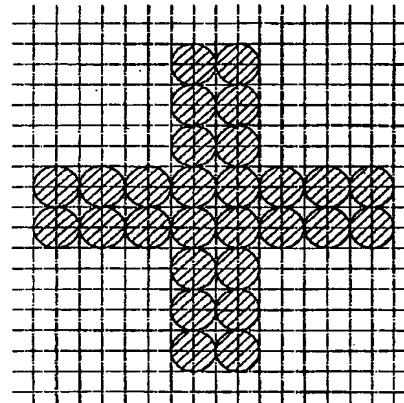
【図14】



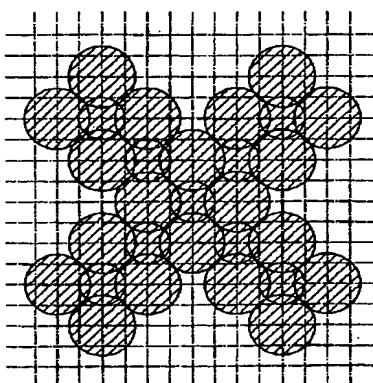
【図15】



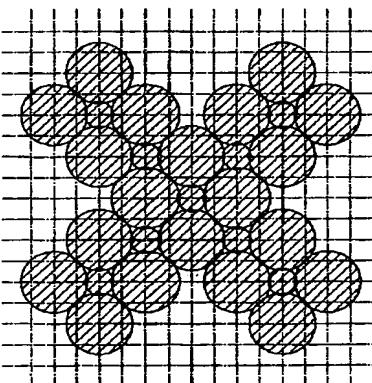
【図16】



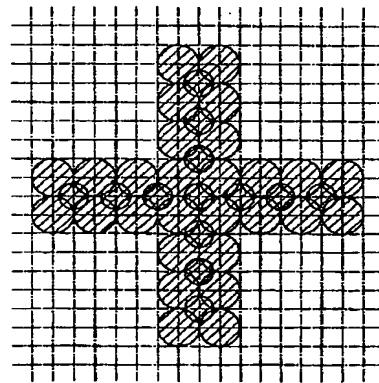
【図18】



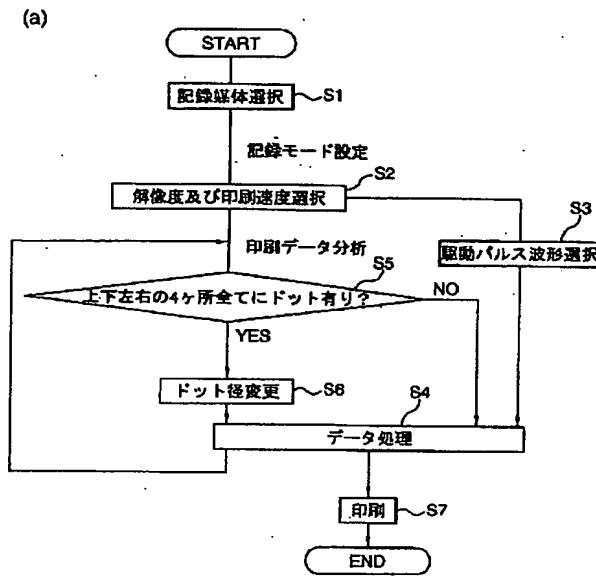
【図19】



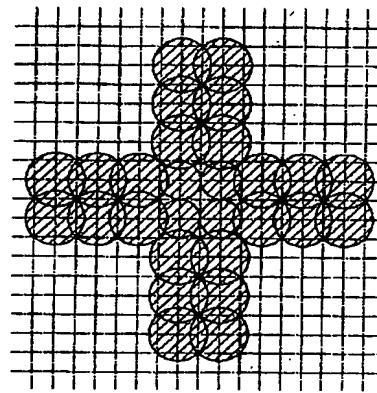
【図20】



【図17】

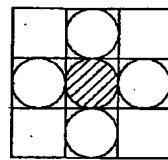


【図21】

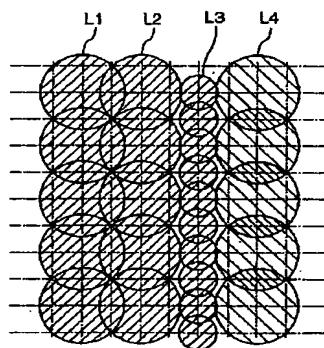


【図22】

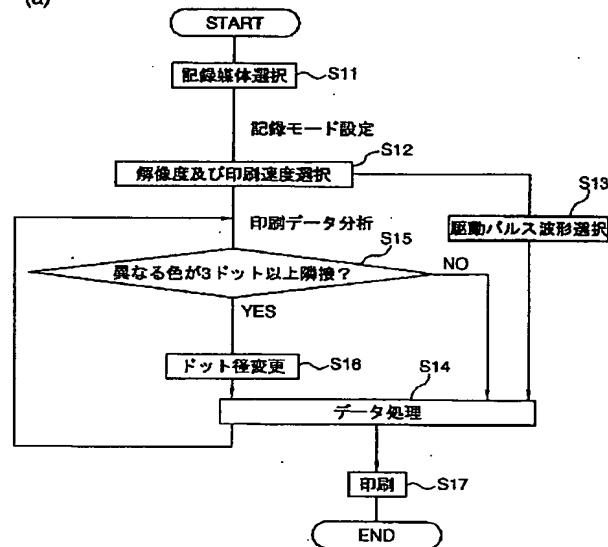
(b)



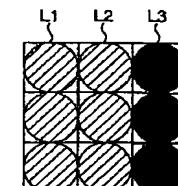
【図24】



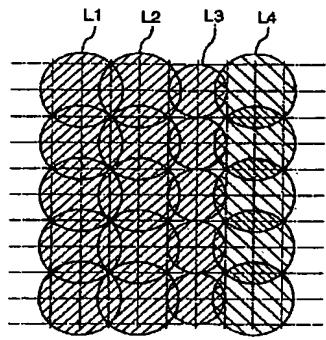
(a)



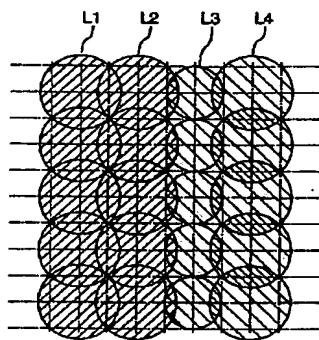
(b)



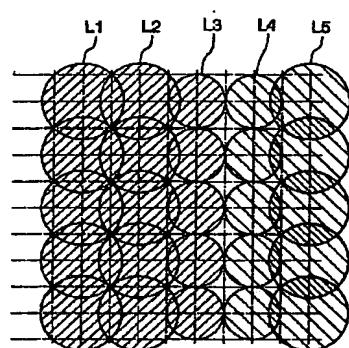
【図25】



【図26】



【図27】



【図28】

